

Möglichkeiten der Aquakulturentwicklung an den Küsten Schleswig-Holsteins

Die deutsche Fischereiforschung befaßt sich seit etwa 10 Jahren verstärkt mit der Entwicklung neuer Wege in der Aquakultur. In diesem weit gefächerten, vom BML und BMFT unterstützten Entwicklungsprogramm, werden vorrangig auch Möglichkeiten der Aquakulturentwicklung im Küstengebiet untersucht. Gerade diese Untersuchungen sind von besonderem Interesse für die deutsche Kutterfischerei, weil sie aufgrund der immer stärker reduzierten Möglichkeiten in der Seefischerei um andere Verdienstmöglichkeiten sehr verlegen ist. Über den Stand unserer Erkenntnisse, insbesondere zur Entwicklung von Käfigfarmen für die Mast von Regenbogenforellen im Küstengebiet, die Einrichtung von Austernzuchtbetrieben und die Ausnutzung von Kühlwasserangeboten der deutschen Industrie im Küstengebiet für die Aquakultur möchte ich im folgenden kurz berichten.

Von den aufgezählten drei Möglichkeiten eröffnet die denkbare Einrichtung von Käfigfarmen wahrscheinlich die interessanteste Perspektive für die Kutterfischerei. Erste Versuche zur Aufzucht von Regenbogenforellen an der deutschen Küste wurden von meinem Institut vor 11 Jahren in Eckernförde begonnen, wo wir dankenswerterweise unter einer Betonbrücke der Erprobungsstelle 71 der Bundeswehr bis zu 24 Käfige zur Mast von Regenbogenforellen aufhängen durften. In dieser Anlage wurden die grundlegenden Erkenntnisse über das Verhalten und Wachstum der Forellen im Ostseewasser gewonnen. Sie diente aber auch der Entwicklung billigerer Forellenfutter und solcher Futter, bei denen der sonst übliche Eiweißträger Fischmehl durch andere Eiweißträger ersetzt wurde. Ähnliche Versuche in freischwimmenden Käfigen werden seit 6 Jahren vor Langballigau in der Flensburger Förde in unserer dortigen Austernversuchsstation durchgeführt. Zudem befaßt sich auch das Institut für Meereskunde der Universität Kiel im Kühlwasser des Kieler Kraftwerkes mit solchen Versuchen. Dabei stellte sich übereinstimmend heraus, daß die Regenbogenforelle als Jungfisch von ca. 40 - 80 g sehr leicht an das Ostseewasser, und zwar innerhalb von wenigen Stunden, gewöhnt werden kann. Forellensetzlinge der genannten Größe wachsen im natürlich temperierten Ostseewasser während der Monate Mai - November in etwa 120 - 140 Tagen bis zu einem durchschnittlichen Stückgewicht von 250 bis 280 g, das dem Speiseforellengewicht entspricht, ab. Pelletierte Fischfutter konnten entwickelt werden, die so effizient sind, daß

mit 1 - 1,5 kg Trockenfutter 1 kg Forelle, als Naßfisch gewogen, produziert werden kann. Man mißt den Futterverbrauch als Futterquotient, unter dem diejenige Menge Trockenfutter verstanden wird, die für den Frischfischgewinn während der Abwachsperiode notwendig ist. Die von uns erzielten Futterquotienten von 1 bis 1,5 machen jeder Forellenteichwirtschaft Ehre. Die Futterkosten für die Produktion von 1 kg Forellengewicht belaufen sich unter Zugrundelegung heutiger Preise demnach auf 1,20 bis 1,80 DM.

Da 1 kg Forellen zur Zeit zwischen 5,50 DM und 6,00 DM gehandelt werden, halten sich die reinen Futterkosten in vertretbaren Grenzen.

Als gelöst kann auch die gesamte Haltungstechnologie angesehen werden. Wir wissen, daß die Gehegegröße aus praktischen Erwägungen nicht über $3 \times 3 \times 3 \text{ m} = 27 \text{ m}^3$ liegen sollte und daß wahrscheinlich Gehege von $2 \times 3 \times 3 \text{ m} = 18 \text{ m}^3$ Fassungsvermögen als optimal betrachtet werden dürfen. Die Größe hängt weitgehend von ihrer Handlichkeit bei der Arbeit mit ihnen auf See ab. Schwimmer können leicht aus Kunststoffrohren, wie sie in der Kanalisation benutzt werden, selbst gebaut werden. Die optimale Besatzdichte liegt, was den Endbesatz anbelangt, zwischen 20 und 30 kg je m^3 . Die Käfige haben bei pfleglicher Behandlung eine Lebensdauer von kaum über 5 Jahren. Eine Käfiganlage, in der etwa 50 t Regenbogenforellen, das sind ca. 200 000 Fische, zur Speisefischgröße abwachsen, kostet bei gewisser Eigenleistung etwa 150 000 DM, das Besatzfischmaterial ca. 100 000 DM.

Ganz entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg der Forellenfütterung ist, den Futterquotienten unter 1,5 zu halten. Die Erfahrung hat gelehrt, daß eine so günstige Futterverwertung nur unter Benutzung von Futtertabellen möglich ist, da bei einer Fütterung nach Gefühl bis zur Erreichung der Sättigung der Fische selbst dem erfahrensten Fütterer grobe Fehler unterlaufen. Diese Futtertabellen werden so aufgestellt, daß je nach Temperatur zwischen 1 % und 2,5 % des im Käfig enthaltenen Fischgewichts täglich vormittags und nachmittags in 2 Gaben verfüttert werden, wobei bei Fischverlusten eine entsprechende Korrektur erforderlich ist. Bis vor kurzem war nicht bewiesen, ob ein mit der Fischfütterung nicht vertrauter Fischer ohne langwierige Schulung Forellen mit wirtschaftlichem Erfolg füttern kann. Bei einem in Zusammenarbeit mit der Fischereigenossenschaft in Heiligenhafen 1979 vor Heiligenhafen durchgeführten Experiment gelang es dem über 70jährigen Heiligenhafener Fischermeister Grützmacher jedoch auf Anhieb, einen Futterquotienten von 1,35 zu erwirtschaften, der den besten von uns erzielten Werten ohne weiteres gleichzusetzen ist.

Es gibt jedoch auch eine Reihe von Problemen bei der Forellengehegehaltung im Ostseewasser. So gibt es Standorte an der deutschen Ostseeküste, wie in der Eckernförder Bucht, wo in den Herbstmonaten ziemlich regelmäßig, zu meist bei Eintritt der Äquinoktialstürme, durch den Auftrieb von sauerstoffarmen Bodenwasser im Küstenbereich Totalsterben in den Käfigen durch Erstickern auftreten können. An solchen Plätzen kann man sich vor solchen Verlusten nur dadurch schützen, daß man seine Fische vor Beginn dieser Periode fertig und verkauft hat.

Ein weiteres Problem ist die Diebstahlgefährdung der Käfiganlagen. Sie kann nur durch eine Bewachung rund um die Uhr, auch sonn- und feiertags, behoben werden. So sind gerade die Heiligenhafener Versuche, wo eine solche Bewachung nicht möglich war, durch Diebstahl stark gestört worden.

Ein weiteres Problem ist, daß Käfige mit bewuchsverhütenden Materialien konserviert werden müssen, um den an vielen Küstenplätzen starken Aufwuchs mit Muscheln und anderen Bewuchsorganismen weitgehend zu verhindern. Starker Bewuchs verringert den unbedingt notwendigen laufenden Wasseraustausch in den Käfigen. Eine Alternative hierzu besteht in der Verwendung sog. Drehkäfige, wie sie vom Institut für Meereskunde entwickelt wurden, die jedoch wesentlich kostenaufwendiger als die eingangs erwähnten, von uns ausschließlich benutzten Käfige sind. Diese kugelförmigen Drehkäfige werden regelmäßig gedreht, so daß der Bewuchs in dem aus dem Wasser ragenden Teil abstirbt und nach dem Abtrocknen abgebürstet werden kann.

Alle diese Probleme sind jedoch lösbar. Dies ist bei einem anderen Problem, dem für die abwachsende Forelle bestehenden großen Krankheitsrisiko, zur Zeit leider noch nicht der Fall. An einigen Stellen, wie in der Eckernförder Bucht, ist das Krankheitsrisiko so groß, daß die Einrichtung von Käfigfarmen von vornherein ausscheidet. Wesentlich günstiger sehen die Verhältnisse in der Flensburger Außenförde aus, wo bisher nur in einem von 6 Erprobungsjahren große krankheitsbedingte Fischsterben in den Käfigen auftraten. In der Eckernförder Bucht verlief dagegen nur ein Sommer krankheitsfrei. Die Verluste erreichten zum Teil bis zu 50 % des Bestandes. Auch in der Kieler Förde sind überraschenderweise Krankheiten bisher relativ wenig aufgetreten. Offensichtlich ist das Krankheitsrisiko für die Forelle an der Ostseeküste von Ort zu Ort unterschiedlich groß und scheint weitgehend von dem Verschmutzungsgrad des Wassers in der Anlage abzuhängen. Wir hatten gehofft, daß im Gebiet vor Heiligenhafen durch die hydrographisch bedingten günstigen Strömungsverhältnisse besonders gute Voraussetzungen für die Einrichtung von Käfigfarmen bestehen würden. Diese Annahme sollte jedoch trügen. Obgleich 1979 bei den relativ kühlen Wassertemperaturen selbst in Eckernförde keine wesentlichen Krankheiten auftraten, mußten in Heiligenhafen Verluste bis zu 32,6 % hingenommen werden. Der niedersächsische Fischgesundheitsdienst, der die veterinärmedizinische Betreuung übernommen hatte, stellte eine bakterielle Mischinfektion, wahrscheinlich als Folge nachteiliger Umwelteinflüsse, fest. Wasserproben zeigten, daß die Fische offensichtlich zeitweise einem starken Streß durch eine sehr hohe organische Belastung des Käfiggebietes ausgesetzt waren. Dieses Beispiel zeigt, daß im Interesse der Einrichtung von Käfigfarmen die Abwasserbelastung in diesem Gebiet, wie wahrscheinlich auch in vielen anderen Gebieten, erheblich reduziert werden muß. Im Heiligenhafener Falle handelt es sich um einen Abwassereintrag einer vom schleswig-holsteinischen Zweckverband unterhaltenen Kläranlage. Es ist dringend Zeit, daran zu denken, an unseren Küsten für die aquakulturelle Nutzung, wenn schon nicht das gesamte Gebiet, so doch besonders für die Aquakultur geeignete Gebiete, angemessen sauber zu halten und unter Schutz zu stellen. Unter den 1979 vor Heiligenhafen gegebenen Umständen hätte eine Käfigfarm mit einer angestrebten Produktion von 50 t/Jahr bei einem Krankheitsverlust von 30 % immerhin noch 212.000 DM umsetzen können, denen Kosten von 234.000 DM gegenübergestanden hätten. In den Kosten wurden eine 20%ige Abschreibung für die Einrichtung der Anlage, eine Kapitalverzinsung von 7 % für das investierte Kapital und Lohnkosten für 2 Mann zu je 7 Monaten à 2.000 DM je Mannmonat berücksichtigt. Unberücksichtigt blieben jedoch Kosten für die Anmietung eines Futterlagers, für die Schiffszeit bei der Fütterung und sonstige Nebenkosten. Bei geringen Krankheitsverlusten, wie sie in der Flensburger Förde üblich sind, wo Krankheits-

verluste fast immer unter 5 % lagen, wäre die Erwirtschaftung eines Gewinnes von 50.000 bis 70.000 DM durchaus denkbar gewesen.

Diese hochgerechneten Schätzzahlen zeigen, daß man schon heute durchaus daran denken könnte, in der Flensburger Außenförde eine erste Versuchsfarm als Pilotprojekt zu betreiben. Andere Plätze müßten systematisch erprobt werden.

Wenden wir uns jetzt der Austernzucht zu. Versuche zur Wiedereinführung einer Austernzucht an den deutschen Küsten wurden schon vor 20 Jahren von Prof. Meyer-Waarden begonnen, und zwar befaßte er sich zunächst mit der Einbürgerung der portugiesischen Auster, u. a. an der Sylter Küste, die jedoch an unseren harten Wintern scheiterte. Bekanntlich kam eine ehemals bedeutende Austernzucht mit der sog. flachen Auster, die den höchsten Marktwert hat, im Sylter Wattenmeer in den 30er Jahren durch Überfischung zum Erliegen. Vor etwa 10 Jahren wurden die Meyer-Waarden'schen Versuche an meinem Institut mit der pazifischen Auster Crassostrea gigas fortgesetzt, die sich gegenüber den beiden europäischen Austerarten, der flachen und der portugiesischen, nicht nur als besonders winterhart, sondern auch gegenüber der starken Verbrückung der westlichen Ostsee im Bereich der Flensburger Förde als außerordentlich resistent herausstellte. Außerdem ist diese Austernart, wie schon ihr Name "gigas" besagt, besonders frohwüchsig. Sie wird gegenüber der früher bei uns heimischen flachen Auster bereits 1 Jahr früher am Ende des 2. Jahres mit einem Gewicht von ca. 50 - 60 g Speiseauster und ist am Ende des 3. Jahres 80 - 100 g und mehr schwer. Für die Austernzucht hat sich ein von uns entwickeltes Container-Verfahren als besonders geeignet erwiesen.

Verwendet werden auf dem Boden stehende, große Gestelle aus nicht rostendem Material, die gegenwärtig 2 x 1,30 x 1,30 m groß sind und die mit der Schiffswinde ohne Schwierigkeiten übernommen und ins Wasser abgesenkt werden können. Dort werden die Austerngestelle durch eine Boje markiert. In diesen Gestellen befinden sich um 100 perforierte Kunststoff-Kästen, die insgesamt bis zu 100.000 Stück Austernbrut oder 11.500 einjährige Austern oder 2.500 Speiseaustern aufnehmen können. Die Austernbrut wächst darin in 2 - 3 Jahren auf 50 - 100 g Speiseausterngewicht heran. Um die mit der Einfuhr von Saataustern immer latent gegebene Gefahr der Einschleppung von Krankheiten zu vermeiden, ist im letzten Jahr in Langballigau eine Austernvermehrungsstation eingerichtet worden, in der zur Zeit die ersten 100.000 Saataustern heranwachsen, die im Frühjahr 1980 in die Flensburger Förde ausgesetzt werden sollen. Die Flensburger Förde eignet sich besonders gut zur Produktion von einjährigem Halbwachs, der dann an Fischer der Nordseeküste verkauft werden kann, denen dann im darauffolgenden Sommer die Mast von Speiseaustern obliegt. Gegenwärtig werden von 5 Fischern an 5 Stellen der deutschen Küstengewässer einige 100.000 Austern in Containern im Nebenerwerb aufgezogen.

Geeignete Aufwuchsgebiete sind für die Halbwachsproduktion die Flensburger Förde und die Geltinger Bucht, für die Halbwachs- und Speiseausternproduktion das Wattenmeer bei Sylt, bei Nordstrand und vor Neuharlingersiel. Sicherlich gibt es noch eine ganze Reihe anderer geeigneter Stellen, so daß, sobald die Langballigauer Anlage genügend Austernbrut produziert, mit weiteren Interessenten an der Austernzucht gerechnet werden kann.

Die Austernkultur im Container erfordert jedoch den vollen Einsatz des Ausübenden. Sie ist wahrscheinlich nur bedingt zur nebenberuflichen Nutzung geeignet. Eine Speiseausternproduktion kann nur dann lohnend betrieben werden, wenn die zahlreichen Pflegearbeiten stets zum optimalen Zeitpunkt erfolgen. Dazu gehören vor allem laufende Reinigungs- und Sortierarbeiten.

Bei der Halbwachsproduktion in der Flensburger Förde hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Container in den Sommermonaten unter Flöße zu hängen, um die reichliche Primärproduktion des Oberflächenwassers auszunutzen, und sie erst im Frühwinter zur Überwinterung am Boden abzustellen.

Vom Absatzmarkt her gesehen, ist die Forellenmast zweifelsohne gesicherter, weil die Bundesrepublik Deutschland schon heute einen sehr beachtlichen Forellenmarkt von über 18.000 t hat und davon jährlich 12.000 t importiert. Der Austernmarkt dagegen ist relativ bescheiden. Die bisher an der deutschen Küste gemästeten Austern werden praktisch alle im unmittelbaren Küstenbereich in Schlemmerlokalen abgesetzt. Wegen des Fehlens eines größeren Absatzmarktes ist eine behutsame Entwicklung der Austernmast bei gleichzeitiger Entwicklung eines Marktes geboten. Seit 1971 sind bis heute ca. 2 Mill. Saataustern von Fingernagelgröße aus schottischen Zuchtbetrieben eingeführt worden. Es wird gehofft, daß der deutsche Bedarf an Saataustern schon von 1981 an durch die Austernzuchtanstalt meines Instituts in Langballigau weitgehend gedeckt werden kann. Besondere Probleme können extrem harte Winter, wie der von 1978/79 sein, da mit hohen Überwinterungsverlusten gerechnet werden muß. Nach besseren Überwinterungsbedingungen wird zur Zeit gesucht.

Die dritte Möglichkeit der Aquakulturentwicklung an unserer Küste ist an das vorhandene Warmwasserangebot deutscher Industriebetriebe, insbesondere Kraftwerksbetriebe, gebunden. Warmwasserangebote von Kraftwerken an unserer Küste existieren nur in der Kieler Förde, in der Jade und im Emdener Hafen. In der Kieler Förde experimentiert das Institut für Meereskunde seit einigen Jahren erfolgreich. Zur Zeit werden dort eine Käfigfarm und eine Landanlage zur Mast von Regenbogenforellen und anderen Salmoniden in Silos geplant. Für Schleswig-Holstein sind damit die Warmwasserangebote im unmittelbaren Küstengebiet bereits erschöpft, so daß eine vielen Fischern zugute kommende Entwicklung wegen des zur Zeit limitierten Warmwasserangebotes nicht in Frage kommt. Im Emdener Kraftwerkswasser hat sich mein Institut seit etwa 15 Jahren erfolgreich mit der Mast von Aalen befaßt. In den letzten 3 Jahren wurden so große Fortschritte gemacht, daß bereits an die Planung kommerziell betriebener Pilotprojekte gedacht wird. Die meisten Probleme der Haltung, der Fütterung und der Sortierung, die laufend notwendig ist, können als gelöst betrachtet werden. Verfahren zur Massenaufzucht von Glasaalen, die später als Besatzmaterial für Mastbetriebe infrage kommen, werden zur Zeit mit Vorrang an meinem Institut entwickelt. Innerhalb der nächsten Zukunft soll eine erste 10 - 20 t-Mastanlage errichtet werden und ihren kommerziellen Betrieb aufnehmen. Anlagen dieser Art können überall dort entstehen, wo ein ausreichendes Warmwasserangebot kontinuierlich zur Verfügung steht. Besonders geeignet sind solche, die möglichst das ganze Jahr konstante Temperaturen von ca. 26°C anbieten. Mastfarmen dieser Art erfordern jedoch ein erhebliches technisches Einfühlungsvermögen, das weniger von den Kutterfischern als vielmehr von gelernten Fischzüchtern erwar-

tet werden kann. Dies trifft in noch stärkerem Maße für die zur Zeit in der Entwicklung befindlichen Fischzuchtkreislaufsysteme zu, die erfolgreich wahrscheinlich nur von als Bio-Ingenieur und Fischzüchter ausgebildeten Fachleuten betrieben werden können.

LITERATUR

MEIXNER, R.; NEUDECKER, T.: Über den Stand der Einführung einer Austernkultur an den deutschen Küsten. Arb. dt. Fisch. Verb. (19): 42 - 45, 1976

(Auch im Fischerblatt
veröffentlicht)

K. Tiems
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg